



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 517564 A

(51)4 C 01 F 7/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2105643/01

(22) 10.02.75

(46) 23.12.86. Бюл. № 47.

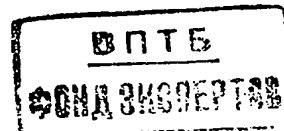
(72) Г.К.Боресков, Э.А.Левицкий,  
М.М.Андрушкевич, Б.А.Баум,  
Ю.К.Воробьев, Г.И.Любушко, Н.А.Пахо-  
мов, Л.Г.Хомякова, Н.А.Родионова,  
А.Е.Храмов, Б.Н.Исаев и В.М.Князев  
(53) 661.862.222 (088.8)

(54)(57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНОЙ  
ГИДРООКСИ АЛЮМИНИЯ термообработкой  
гидраргиллита в интервале температур

450-600°C, отличающийся тем, что, с целью повышения производи-  
тельности и упрощения аппаратного  
оформления процесса, термообработку  
осуществляют пропусканием потока га-  
за, содержащего гидраргиллит, через  
кипящий слой частиц твердого теплоно-  
сителя при времени контакта 0,05-  
0,5 с.

2. Способ по п.1, отличаю-  
щийся тем, что в качестве тепло-  
носителя используют катализатор про-  
цесса полного окисления.

(19) SU (11) 517564 A



Изобретение относится к способам получения аморфной гидроокиси алюминия, являющейся исходным продуктом для получения активной окиси алюминия - катализатора, адсорбента и носителя.

Известно, что аморфную гидроокись алюминия, по содержанию воды близкую к моногидрату, можно получить быстрой карбонизацией на холоду алюминатного раствора, термическим разложением кристаллогидратов средних солей алюминия или термическим разложением гидрата глинозема на виброжелобе в поле радиационных газовых горелок.

Известен способ получения аморфной гидроокиси алюминия, заключающийся в термическом разложении товарного гидраргиллита при движении порошка по нагретой поверхности вибрационного желоба в поле радиационных газовых горелок при температуре 400-600°C в течение 5-30 с. В результате получается рентгеноаморфная гидроокись алюминия, содержащая примесь бемита в количестве не более 20%, с удельной поверхностью 200-300 м<sup>2</sup>/г, потерями при прокаливании (п.п.п. при 800°C) 8-16% и растворимостью в едком натре (5 н.раствор, 70°C, 30 мин) 50-60 мас.%. Этот способ был использован на пилотных установках производительностью до 2 кг/ч по Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Недостатками известного способа являются относительно невысокая производительность единицы площади желоба и необходимость нагревания больших поверхностей, по которым тонким слоем движется порошок. Кроме того, обеспечение равномерного движения слоя гидрата глинозема по нагретой поверхности под действием вибрации при больших габаритах желоба затруднено. Указанные недостатки существенно ограничивают возможность применения известного способа для создания на его основе производств большой мощности (например 100 кг/ч и более).

По предлагаемому способу термообработку осуществляют пропусканием потока газа, содержащего гидраргиллит, через кипящий слой частиц твердого теплоносителя при времени контакта 0,05-0,5 с. В качестве теплоносителя используют катализатор процесса полного окисления. Это позволяет повысить производительность и упростить аппаратное оформление процесса.

Способ выполняют следующим образом. Газовый поток, содержащий порошок частиц гидрата глинозема проходит снизу вверх через кипящий слой частиц теплоносителя, имеющих температуру 450-600°C (предпочтительно 500-550°C) при времени контакта порошка с гранулами теплоносителя 0,05-0,5 с (предпочтительно 0,1-0,2 с). Значительная разница в размерах частиц порошка (до 100 мкм) и теплоносителя (обычно 1-2 мм) позволяет осуществлять сепарацию твердых фаз.

Теплоноситель работает в режиме псевдоожижения, а порошок гидрата проходит через реактор в транспортном режиме. Эффективное массоперемешивание и теплоперенос в кипящем слое позволяют резко сократить время контакта порошка гидрата глинозема с нагретой поверхностью теплоносителя, необходимое для проведения термического разложения - от десятков секунд в известном способе до менее 0,5 с в предлагаемом. Это приводит к уменьшению габаритов установок.

По описываемому способу могут быть реализованы два варианта подвода тепла в кипящий слой частиц теплоносителя:

наружный подогрев путем передачи тепла от нагретой стенки реактора; сжигание стехиометрической ( $\alpha \sim 1$ ) газозооной смеси в слое теплоносителя.

Поскольку необходимо поддерживать температуру в интервале 450-600°C, при которой горения в свободном объеме и на инертной поверхности не происходит, то в качестве теплоносителя должен быть использован катализатор процесса полного окисления, обеспечивающий устойчивое горение смеси топлива (например, углеводородного газа) с воздухом в интервале температур 300-700°C. В качестве такого катализатора могут быть использованы известные активные вещества: металлы (Pt и др), окислы (меди, кобальта и др.), шпинели (CuCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub> и др.), нанесенные на сферические механически прочные и термостабильные носители, например  $\gamma$ - или  $\theta$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Выделение порошка продукта терморазложения из пылегазового потока после реактора проводят известными способами, например, в мокрых или сухих циклонах, скрубберах и т.д. Вслед-

ствие высокой концентрации порошка в газе (до 2 кг  $Al_2O_3$ /нм<sup>3</sup>) газовый поток относительно невелик, что значительно упрощает сепарацию.

**Пример 1.** В реактор диаметром 20 мм загружают 50 см<sup>3</sup> алюминиевых цилиндров ( $d=l=1,5$  мм). Через реактор пропускают 0,9 нм<sup>3</sup>/ч воздуха, содержащего 200 г порошка гидраргиллита в пересчете на  $Al_2O_3$  в нем. Температуру в слое теплоносителя поддерживают на уровне 450°C путем подвода тепла от стенки реактора, обогреваемой электроспиралью. Частицы порошка гидрата глинозема проходят через слой теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт с примесью бемита (~10%) с удельной поверхностью 200 м<sup>2</sup>/г. Растворимость в щелочном растворе 53%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 14%.

**Пример 2.** В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см<sup>3</sup> алюмомеднохромового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,8 г/см<sup>3</sup>. Катализатор содержит 20 мас.%  $CuCr_2O_4$  на носителе  $\gamma-Al_2O_3$ . Температура начала работы катализатора 350°C. Через реактор пропускают смесь 0,7 нм<sup>3</sup>/ч воздуха и 0,03 нм<sup>3</sup>/ч газа пропан-бутана, содержащую 700 г порошка гидрата глинозема. Температуру в слое теплоносителя поддерживают на уровне 500°C за счет тепла полного окисления газовой смеси на катализаторе. Частицы порошка гидраргиллита проходят через слой теплоносителя (катализатора) при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт, содержащий следы бемита; удельная поверхность 210 м<sup>2</sup>/г. Растворимость в щелочном растворе 52%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 10%.

**Пример 3.** В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см<sup>3</sup> алюмоплатинового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,76 г/см<sup>3</sup>. Катализатор содержит 0,6 мас.% Pt на носителе  $\gamma-Al_2O_3$ . Температура начала работы катализатора 180°C. Через реактор пропускают

смесь 1 нм<sup>3</sup>/ч воздуха и 0,5 нм<sup>3</sup>/ч газа пропан-бутана, содержащую 1100 г порошка гидраргиллита. Температура в слое катализатора поддерживается на уровне 550°C за счет тепла полного окисления газовой смеси на катализаторе. Частицы гидрата глинозема проходят через слой теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт, содержащий следы бемита, с удельной поверхностью 200 м<sup>2</sup>/г. Растворимость продукта в щелочном растворе 56%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 10%.

**Пример 4.** В реактор диаметром 35 мм загружают 50 см<sup>3</sup> алюмоплатинового катализатора в виде сферических частиц диаметром 2 мм с насыпным весом 0,76 г/см<sup>3</sup>. Катализатор содержит 0,6 мас.% Pt на носителе  $\gamma-Al_2O_3$ . Температура начала работы катализатора 180°C. Через реактор пропускают смесь 1 нм<sup>3</sup>/ч воздуха и 0,05 нм<sup>3</sup>/ч пропан-бутана, содержащую 900 г порошка гидрата глинозема. Температура в слое катализатора поддерживается на уровне 600°C за счет тепла полного окисления газовой смеси на катализаторе. Частицы порошка гидрата глинозема проходят через слой теплоносителя при среднем времени контакта 0,2 с. Получают рентгеноаморфный продукт с удельной поверхностью 220 м<sup>2</sup>/г. Растворимость продукта в щелочном растворе 50%. Остаточное содержание влаги после прокалки при 800°C в течение 2 ч 8,5%.

Из приведенных примеров видно, что использование предлагаемого способа позволяет резко упростить технологию и аппаратное оформление процесса, создать простые малогабаритные установки большой мощности с высоким термическим КПД. Другим преимуществом способа является легкость управления и регулирования параметров процесса и улучшение качества продукта, а также воспроизводимость получаемых результатов на установках различной мощности. Истирание теплоносителя в процессе работы незначительное и составляет  $0,5 \cdot 10^{-2}$  г катализатора на 1 кг пропущенного через него гидрата глинозема.